

घटक ५ : विज्ञान आणि मानवाचा जीवनसंघर्ष

अनुक्रमणिका

- ५.० उद्दिष्टे.
- ५.१ प्रास्ताविक.
- ५.२ शब्दार्थ, वाक्यप्रचार आणि टिपा.
- ५.३ उताऱ्याचे अध्ययन.
 - ५.३.१ उताऱ्याचा पहिल्या भागाचे वाचन व मुद्दे.
 - ५.३.२ मानवजातीला विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाने काय दिले ?
 - ५.३.३ विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे झालेले परिणाम.
 - ५.३.४ अनिष्ट परिणाम होऊ नये म्हणून उपाय योजना.
 - ५.३.५ दुसऱ्या भागाचे वाचन व मुद्दे.
 - ५.३.६ संगणक व मानवी जीवन.
 - ५.३.७ संहारक्षम अप्परखे व मानवजात.
 - ५.३.८ खनिजसंपत्तीची टंचाई.
 - ५.३.९ खाद्यसामुग्री वाढवण्याचे उपाय.
 - ५.३.१० उताऱ्याचा तिसरा भाग वाचन व मुद्दे.
 - ५.३.११ लोकसंख्या वाढीची भीषण समस्या.
 - ५.३.१२ भारतासमोरील उर्जाविषयक प्रश्न.
- ५.४ नमुना उत्तरे
- ५.५ अधिक अध्ययन
 - ५.५.१ विज्ञान व तंत्रज्ञानाची भूमिका
 - ५.५.२ अग्रहक क्षेत्रे
 - ५.५.३ विचारधन
 - ५.५.४ लेखक परिचय
- ५.६ सारांश.
- ५.७ सरावासाठी स्वाध्याय.
- ५.८ अधिक वाचन.

५.० उद्दिष्टे

पाच व सहा या दोन घटकांत 'विज्ञान आणि तंत्रज्ञान' विद्याशाखांतर्गत संहितांचे अध्ययन करावयाचे आहे. पाचव्या घटकाचे अध्ययन केल्यावर तुम्हाला

- * 'विज्ञान निष्ठा' ही संकल्पना विशद करता येईल.
- * विज्ञान आणि मानवाचा जीवनसंघर्ष (Survival) यातील संबंध स्पष्ट करून सांगता येईल.
- * विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीमुळे झालेले परिणाम आणि उद्भवलेल्या समस्या यांचा परिचय होईल.
- * मानवजातीसमोर कोणती आव्हाने आहेत याचे भान येईल.
- * 'विज्ञान आणि तंत्रज्ञान' या क्षेत्रातील परिभाषेचे स्वरूप लक्षात येईल.

५.१ प्रास्ताविक

- (१) स्वातंत्र्योत्तर काळात आपल्या वैज्ञानिक संशोधनाने भारताची शान वाढवणाऱ्या संशोधकांपैकी एक श्रेष्ठ संशोधक म्हणजे डॉ. जयंत नारळीकर! त्यांच्या संशोधनकार्याला जागतिक मान्यता लाभली याचा भारतीयांना अभिमान वाटतो. आपले संशोधन आणि चिंतन जिज्ञासू माणसापर्यंत पोचावे अशी त्यांची धडपड असते.
- (२) मानवाने आजवरच्या वैज्ञानिक आणि तांत्रिक प्रगतीने काय साध्य केले आहे, त्यामुळे आज कोणत्या समस्या उभ्या आहेत आणि भविष्यकाळात कोणत्या आव्हानांना सामोरे जायचे आहे याची मीमांस ते करतात. 'विज्ञान आणि मानवाचा जीवनसंघर्ष' या पाठ्यात ते सांगतात की सध्याच्या तंत्रशास्त्र प्रधान विज्ञाननिष्ठ संस्कृतीने काळाची आव्हाने स्वीकारून विकासाकडे वाटचल केली पाहिजे.
- (३) विज्ञानाने मानवाला काय दिले या प्रश्नाची उत्तरे विज्ञानाचे समर्थक आणि विज्ञानाचे निंदक वेगवेगळ्या पध्दतीने देतील. दोन्ही बाजूंनी खऱ्या मानवलेल्या गृहीतकात थोडेफर तथ्य आहे पण त्यांचे निष्कर्ष अधिक प्रमाणात अतिरेकी स्वरूपाचे आहेत. विज्ञान आणि तंत्रविज्ञानाची प्रगती झपाट्याने झाली पण विज्ञान आणि तंत्रज्ञान यामुळे पुष्कळ समस्या निर्माण झाल्या आहेत. म्हणून या सर्व समस्यांना सामोरे जायलाच हवे.

५.२ शब्दार्थ, वाक्प्रचार आणि टिपा.

आयुर्मर्यादा - जगण्याचा कालावधी.

विज्ञानजनित - विज्ञानाने निर्माण केलेल्या.

तथ्य - सत्यता

प्रिस्क्रिपशन-डॉक्टरनी लिहून दिलेले औषध व ते घेण्याचे प्रमाण, औषधयोजना

हरखून जाणे - आनंदित होणे

प्राणावर बेतणे - मरण ओढवणे

स्मॉग -

किंकर्तव्यमूढ - कर्तव्यच्यूल

अवगत असणे-माहित असणे

वारेमाप वापर - अगणित उपयोग

इंधन - जळण

गंडांतर - संकट

बुभुक्षितः किं करोति पाप - भुकेलेला माणस कोणते पाप करणार नाही? या प्रश्नाचे उत्तर पाप करील असे आहे.

प्रा. होयेल-प्रसिद्ध वैज्ञानिक.

५.३ उताऱ्याचे अध्ययन

५.३.१ उताऱ्याचा पहिल्या भागाचे वाचन, मनन व मुद्दे

सध्याच्या विज्ञानयुगाला प्रारंभ झाल्यापासून विज्ञानाकडून मोठ्या अपेक्षा निर्माण झाल्या. विज्ञानाच्या मदतीने आपले राहणीमान सुधारेल, आपल्या आयुर्मर्यादा वाढ होईल, रोगराईवर विजय मिळवता येईल, पृथ्वीचा कानाकोपरा प्रवास करून पाहयला मिळेलच. शिवाय चंद्र, मंगळ इत्यादींवरसुद्धा आपल्याला जाता येईल अशा अनेक आशा मानवाने केल्या...

विज्ञानाने मानवाला काय दिले ? विज्ञानाचे निदक सांगतील : विज्ञानाने मानवापुढे प्रश्न सोडवताना मूळ प्रश्नांपेक्षा बिकट प्रश्न त्याच्यापुढे आणले आहेत. त्याला सुखसोयीची साधने पुरवताना वातावरणात प्रदूषण निर्माण केले. त्याच्या मदतीकरता यंत्रे निर्माण करून त्याला यंत्रावलंबी करून टाकले, नैसर्गिक आपत्तीपासून दूर खेचून त्याला अनेक मानसिक त्रासांचा बळी करून टाकले.....

विज्ञानाचे समर्थक म्हणतात : विज्ञानजनित तंत्रज्ञानातच मानवाचा तरणोपाय आहे. त्याच्यापुढच्या समस्या त्याखेरीज सुटणारच नाहीत ! विज्ञानाचे विरोधक उत्तर देतात : पुरे झाले विज्ञानावलंबन ! आता मागे फिरा म्हणजेच ह्या विज्ञानजनित समस्या निघून जातील.

खरी परिस्थिती काय आहे ?

बहुतेक वादांप्रमाणे इथेपण दोन्ही बाजूनी खऱ्या मानलेल्या गृहीतकात थोडेफर तथ्य आहे; पण त्यांचे निष्कर्ष अधिक प्रमाणात अतिरेकी स्वरूपात आहेत.

पूर्वी नमूद केल्याप्रमाणे विज्ञानाची प्रगती झपाटयाने झाली ह्यात शंका नाही. परंतु ती अशा विलक्षण वेगाने झाली की ती आत्मसात करण्या इतकी मानसिक परिपक्वता माणसात आलेली नाही. एखाद्या लहान मुलाला चॉकलेटचा पुरवठा माफक प्रमाणातच करतात. कारण कुठलाही पदार्थ आवडला तरी तो किती प्रमाणात घेणे इष्ट याचा सारासार विचार करायची पात्रता लहान मुलात नसते. दुसरी उपमा औषधांची. औषधे योग्य प्रमाणात घेतल्यास गुणकारी असतात, पण प्रमाणाबाहेर घेतल्यास अपायकारक ठरतात ! औषध किती याचे ते ठरवायचे काम डॉक्टरचे असते. विशेष परिमाणकारक औषधांची विक्री ह्याच कारणामुळे डॉक्टरी प्रिस्क्रिप्शनवरच होते.

विज्ञानाच्या वापराबाबत असेच काही घडत आहे. पाश्चात्य देशात सुखसोयीच्या साधनासाठी तंत्रज्ञानाचा मोठ्या प्रमाणात वापर करण्यात यतो. ही साधने जरी माणसाला आराम देत असली तरी ती निर्माण करताना वातावरण प्रदूषित होऊन शेवटी डोकेंदुखीच नशिबी येते. वेस्ट जर्मनीत एका लहान गावात एका कंपनीने रेफ्रिजरेटरस आणि एअर कंडीशनर्सची फॅक्टरी काढायची परवानगी मागितली. गावात उद्योगधंद्याचा विकास होऊन लोकांची मिळकत वाढेल म्हणून नगरसेविकांनीही परवानगी दिली. अपेक्षाप्रमाणे गावात भरभराट झाली. परंतु ह्या फॅक्टरीमुळे वातावरण प्रदूषित झाले आणि गावाकऱ्यांना एअर फिल्टर्स, एअरकंडीशनर्स त्याच कंपनीकडून विकत घेऊन वापरावे लागले !

विज्ञानाने वैधकशास्त्रात आयुर्मर्यादा वाढवून क्रांती घडवून आणली. पूर्वीचे तथाकथित असाध्य रोग आता साध्य झाले. जन्माच्या वेळीच होणारे मृत्यु पुष्कळ कमी करण्यात आले. हे सर्व छत्र झाले पण त्यामुळे लोकसंख्येत वाढ होऊ लागली आणि दिवसेंदिवस वाढत जाणाऱ्या मानवजातीचा संभाळ कसा करायचा ही समस्या निर्माण होत आहे.

वाढत्या लोकसंख्येला अधिक अन्न पुरवण्यासाठी, शेतकीसाठी, संशोधने झाली. वेगवेगळी रासायनिक खते जमिनीतून अधिक अन्न उगवू शकतात हे मानवाला कळले. ही खते तयार करायला त्याने मोठाले कारखाने उघडले आणि हे कारखाने प्रदूषण वाढवीत आहेत.

'पृथ्वी प्रवास लवकरात लवकर कसा होईल ते शोधून काढ' मानवाने विज्ञानाला सांगितले. विज्ञानाने पुरवलेल्या उत्तरातून विमाने निर्माण झाली.

विमानातून 'आवाजाचे प्रदूषण' आले. एखादा विमानतळाजवळ राहणाऱ्यांना त्या आवाजाचा अनुभव आहे आणि नाइलाजाने सवयपण झाली आहे.

अनेक यंत्रे निर्माण करून विज्ञानाने मानवाला थोडक्यात आपली कामे उरकण्याची सोय करून दिली. पण त्यामुळे मानवापुढे प्रश्न आला. पूर्वी हीच कामे करण्यात जाणारा वेळ घालवावा कसा ? आणि ही पोकळी भरून काढण्यासाठी बऱ्याच मानवांनी गुन्हेगारीचा आश्रय घेतला !

ही सर्व उदाहरणे विज्ञान युगातील-आधुनिक काळातील आहेत. वैज्ञानिक शोधांनी मानवापुढे वाढून ठेवलेली अशा अनेक संकटे आहेत, पण त्यासाठी विज्ञानाला कितीसा दोष देणे योग्य आहे ?

विज्ञानाने एअरकंडीशनर्स वगैरे साधनांचा शोध लावला. ती कशी निर्माण करायची हे मानवाला दाखविले. ही साधने पाहून मानव इतका हरखून गेला की, यांच्या निर्मितीत होणारे प्रदूषण त्याने दुर्लक्षिले. प्रदूषण न करता किंवा शक्यतितके कमी करून आणि त्याची झळ समाजाला न लागता ह्याच साधनांची निर्मिती करता येईल का ? हा प्रश्न त्याने विज्ञानाला विचारला असता तर विज्ञानाने खचित त्याचे होकारार्थी उत्तर दिले असते. पण ह्याकरता त्याला निर्माण करताना अधिक खर्च सोसावा लागला असता. कशाला हा खर्च करा असा स्वार्थी आणि अदूरदर्शी विचार मानवाने केला आणि त्याला शेवटी प्रदूषणाच्या रूपाने ही किंमत मोजावी लागली.

वाढती लोकसंख्या ह्या विज्ञानाचा दोष नसून तो मानवाचाच आहे. एका जोडप्याने साधारण २.२ इतके सरासरी प्रजोत्पादन केले तर मानवजातीत वाढ होणार नाही की पृथ्वी निर्मनुष्य होणार नाही. पण हे आत्मनियंत्रण मानवाला जमत नाही. काही राष्ट्रांनी आपली लोकसंख्या स्थिर ठेवून हे उद्दिष्ट असाध्य नाही हे दाखवले आहे. पण बहुसंख्या राष्ट्रांना हे शहाणपण सुचलेले दिसत नाही ! किंवा माहीत असले तरी कागदी ज्ञानापलीकडे त्यांनी त्याला किंमत कमीच आहे, हे अजून सामान्य माणसाला पटलेले दिसत नाही. खत कारखान्यांचे प्रदूषण, विमानांचे आवाज ह्या प्रश्नांवर सुद्धा विज्ञानाकडे उतरे सापडतील. पण त्याकरता किंमत मोजावी लागेल. कमीत कमी किंमतीत शक्य तितका जास्त फायदा

करून घेण्यानी मानवी प्रवृत्ती आणि जो पर्यंत प्रणावर बेतत नाही तो पर्यंत एखाद्या समस्येकडे दुर्लक्ष करणे हेच ह्या प्रश्नाबद्दलच्या उदासीनतेच्या मुळाशी आहे.

विज्ञानजनित तंत्रज्ञानापासून होणाऱ्या अपायांची जाणीव गेल्या १०-१५ वर्षांतच प्रकृति जाणवू लागली आहे. पाश्चात्य देशांत तांत्रिक प्रकल्पांना विरोध करणारे गट अस्तित्वात येत आहेत, ज्यांचा उद्देश जमतेला ह्या प्रकल्पांपासून होणाऱ्या अपायांपासून सावध करणे हा आहे. अणुशक्तीचा शांततामय प्रकल्पातही गैरवापर होऊन प्रदूषण निर्माण होते, D D T सारख्या कीटकनाशक द्रव्यापासून अपाय होऊ शकतो, पृष्ठभागावर असलेल्या कोळशांच्या खाणीपासून (strip mining) वातावरण प्रदूषित होते इत्यादी प्रश्न जनतेसमोर मांडण्यात येत आहेत. त्यामुळे तंत्रशास्त्रीय प्रकल्पांवर पूर्वीपेक्षा अधिक काळजीपूर्वक विचार करण्याची प्रवृत्ती वाढत आहे. अमेरिकेत मोटारकारांच्या एक्झॉस्टमधून येणारी द्रव्ये वातावरणात स्मॉग वाढवतात हे निदर्शनास आणल्यावर स्मॉगनियंत्रक यंत्रे कारसम्ये लावण्यासंबंधी नियम करण्यात आले. अशा तऱ्हेची नियंत्रणे घालणे आवश्यक आहे, अन्यथा तंत्रज्ञानाचा अनिर्बंध वापर अखेर मानवसमाजाला भोवण्याची शक्यता आहे.

इंग्लंड आणि फ्रान्स ह्या देशांनी बनवलेली, ध्वनीपेक्षा तीव्रतर वेगाने जाणारी कॉर्कोर्ड विमाने अमेरिकेत येऊ न देण्याचा कसोशीने प्रयत्न केला गेला. अशा

विमानांचे दोन गैरफायदे असतात. एक तर ध्वनिपेक्षा वेगाने जाणारी वस्तू वातावरणात शॉक उत्पन्न करते जो 'सॉनिक बूम'च्या स्वरूपात जमिनीवर जाणवतो. हा हादरामय आवाज घरांना व प्रकृतिस्वास्थ्याला हानिकारक असतो. शिवाय आपल्या वातावरणात ओझोन गॅसचा एक स्तर आहे, तो अशा विमानांच्या उड्डाणामुळे कमी होतो. ह्या गॅसमुळे सूर्यापासून येणाऱ्या जीवस्वास्थ्याला हानिकारक अल्ट्राव्हायोलेट किरणांपासून पृथ्वीतलावरच्या जीवसृष्टीचे रक्षण होते. ह्या ओझोनच्या रक्षणासाठी ही विमाने सोडू नयेत असा निर्बंध घालण्यात आला.

कॉर्कोर्डला विरोध करण्यामागे मुख्य हेतू राजकीय होते - आणि अजूनही आहेत. वास्तविक मिलिटरी विमाने ध्वनिमर्यादा ओलांडून पुष्कळांदा प्रवास करतात. तेव्हा वरील निर्बंध त्यांना का लागू होऊ शकते ?

तरीपण अशा तऱ्हेचा विरोध प्रथमपासूनच झाला तर सुपरसॉनिक विमानांच्या रचनेवर निर्बंध घडून त्यापासून होणारे अपायकारक परिणाम कमी करण्याची प्रवृत्ती वाढेल. आज जरी अशी विमाने प्रवासी वाहतुकीला कमीच वापरण्यात येत असली तरी पुढे मागे इतर देशांना तशी विमाने बांधण्याचा मोह होईलच. म्हणून असा विरोध ह्या स्थितीतच चालू होणे योग्य ठरते.

चुंबकीय दिशादर्शकाचा नुकताच शोध लागला असल्याने खलाशांना नवीन भूमागांचे शोध लागत होते. 'पृथ्वी लहान झाली' अशी एक भावना त्यातून निर्माण होत होती. पण त्याच बरोबर रोगांच्या प्रसारालापण संधी भिळत होती. पूर्वी एका भागातच मर्यादित असलेले रोग आता पृथ्वीवर इतर ठिकाणी पसरू लागले. मुद्रणतंत्राचा प्रसार झाल्याने मोठ्या प्रमाणावर लेखी ज्ञानाचा प्रसार होऊ लागला. पण त्याच बरोबर परस्परविरोधी विचारप्रवाह एकत्र येऊन तात्त्विक संघर्षांना सुरूवात झाली - आणि त्यातून युद्धांना ! बंदुकीच्या दारुसारख्या युद्धापयोगी संशोधनामुळे युद्धतंत्रात बदल होऊन त्यांची विध्वंसकता वाढली. ह्या सर्वांची दखल घेऊन ले रॉयने खालील अर्थाचे उद्गार काढले.

“दीर्घ काळानंतर आज आपल्याला जगात इतक्या मोठ्या प्रमाणावर द्वेष, पावित्र्यहीनता, अप्रमाणिकपणा दिसत आहेत. भक्तिभाव नाहीसा झालाय, साधेपणा आणि सरळपणा यांची थळा होत आहे आणि न्याय तर ज्ञानपुरता उरला आहे. सगळीकडे गोंधळ, किंकरतव्य-विमूढता दिसते - योजनेप्रमाणे काहीच घडत नाही !”

असे उद्देगजनक उद्गार काढूनमुद्दा ले रॉय भविष्याबद्दल आशावादी होता ! मानवामध्ये विचारांची देवाणघेवाण, प्रवाससुलभतेमुळे दूरची माणसे जवळ येणे हे भविष्यकाळात मोठ्या प्रमाणावर घडत जाईल आणि आजच्या समस्यांवर मानव तोडगा काढील असा आशावाद त्याने व्यक्त केला होता.

आजच्या तंत्रयुगात मानवी मूल्ये नष्ट होत आहेत. यांत्रिकपणाची वाढ होत आहे. मानसिक शांती हरवली आहे. यातून मानवसमाजाला मार्ग काढणे आवश्यक आहे. त्यासाठी 'हा सर्व दोष विज्ञानाचा, तंत्रज्ञानाचा आहे' असे म्हणून घड्याळे मागे फिरवावीत का सध्या निर्माण झालेले धोके अन्य कारणांपासून अमुन त्यांचे निवारण करायचा प्रयत्न केला पाहिजे ?

त्याकरता आपल्याला समंजसपणे भविष्यकाळाकडे नजर टाकली पाहिजे.

उताऱ्यातील मुख्य मुद्दे

- (१) विज्ञानाने मानवाला काय दिले या प्रश्नाचे उत्तर त्याचे समर्थक आणि निंदक वेगवेगळ्या प्रकारे देतात.
- (२) आजच्या तंत्रयुगात मानवी मूल्ये नष्ट होत आहेत. मानसिक शांती हरवली आहे.
- (३) पण विज्ञान व तंत्रज्ञानाने निर्माण केलेल्या प्रश्नांना सामोरे जायला पाहिजे.

५.३.२ मानवजातीला विज्ञानआणे तंत्रज्ञानाने काय दिले ?

विज्ञान व तंत्रज्ञानाची घोडदौड चालली आहे त्यामुळे मानवजातीचा विकास व्हावा ही अपेक्षा ! आपले राहणीमान सुधारेल, आपल्या आयुर्मर्यादित वाढ होईल, रोगराईवर विजय मिळवता येईल, मानवा मानवातील अंतर कमी होईल इत्यादी अनेक अपेक्षा होत्या. त्या काही मर्यादित पूर्ण झाल्या पण त्याबरोबर मानवजाती समोर अनेक प्रश्न उभे राहिले. म्हणून विज्ञान व तंत्रज्ञान हे मानवजातीला शाप ठरेल की वरदान ठरेल या प्रश्नाची चर्चा सुरु झाली आहे.

विज्ञानाचे समर्थक आणि निंदक आपापली बाजू मांडीत आहेत. दोघांची गृहीतके थोडी बहुत खरी आहेत. पण त्याच बरोबर हे ही खरे आहे की विज्ञानाची प्रगती इतक्या वेगाने होत आहे की ती आत्मसात करण्याइतकी माणसात परिपक्वता नाही.

५.३.३ विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे झालेले परिणाम

दृष्ट परिणाम.

- १) तंत्रज्ञानाच्या वापराने उद्योगविकास.
त्यामुळे रोजगार व विकास.
- २) असाध्य रोगावर इलाज मृत्यूचे प्रमाण कमी
- ३) अधिक अन्न धान्य उत्पादनासाठी रासायनिक खतांचे कारखाने.
- ४) अतिवेगवान विमाने.
- ५) यंत्रामुळे रिकामा वेळ.

अनिष्ट परिणाम.

- १) कारखान्याच्या वाढीमुळे प्रदूषण -हवेचे, ध्वनीचे, पाण्याचे इ.
- २) लोकसंख्या वाढ आणि अन्न, जमीन, पाणी इ.कसे पुरेल ही चिंता.
- ३) प्रदूषण, जमिनीच्या कसावर परिणाम.
- ४) ध्वनि प्रदूषण.
- ५) पोक्ली निर्माण झाल्यामुळे व्यसने, गुन्हेगारी यांना आमंत्रण.

५.३.४ अनिष्ट परिणाम होऊ नये म्हणून उपाययोजना.

विज्ञान व तंत्रज्ञानाचा दोष देण्याऐवजी योग्य ती उपाययोजना करायला हवी. काही उपाययोजनांचा विचार करू.

- १) वाढती लोकसंख्या हा विज्ञानाचा दोष नसून तो मानवाचा आहे. कुटुंबनियोजन कार्यक्रम कसोशीने अमलात आणला पाहिजे. आत्मनियंत्रणाची गरज.
 - २) हवा, पाणी, ध्वनी, अन्न, इ. प्रदूषित होत आहे. नव्या उद्योगधंद्याच्या स्थापने बरोबर त्यामुळे निर्माण होणाऱ्या प्रदूषणाचे नियंत्रण करायला हवे.
 - ३) वेगवान विमानामुळे वातावरणात 'शॉक' निर्माण होतो. हा हादरामय आवाज घरांना व प्रकृतिस्वास्थ्याला हानिकारक असतो. तसेच या विमानांच्या उड्डाणामुळे ओझोन गॅसचा स्तर पातळ होतो. म्हणून अशा उड्डाणावर निर्बंध घालावे.
 - ४) युद्धोपयोगी संशोधनामुळे युद्धतंत्र विकसित झाले आणि विध्वंसकता वाढली. पण माणसाने विध्वंसक शस्त्रास्त्रांची निर्मिती रोखली पाहिजे.
 - ५) मुद्रणतंत्र प्रगत झाल्यामुळे ज्ञानप्रसार वाढला पण त्यांतून तात्त्विक संघर्ष उभा राहिला. मग जगा आणि जगू द्या हा सिध्दांत स्वीकारला पाहिजे.
- याचा अर्थ एवढाच की जीवनाच्या प्रत्येक क्षेत्रात विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या वाढत्या प्रभावामुळे नवे नवे प्रश्न उभे राहिले आहेत व त्यांची उत्तरे मानवाने शोधायला हवीत. नवे निर्बंध पाळले पाहिजेत. आत्मनियंत्रणाची गरज आहे.

स्वयं अध्ययनासाठी प्रश्न

(क) विज्ञान आणि तंत्रज्ञान यांच्या प्रगती बरोबर आपल्या समोर प्रदूषणाची समस्या उभी आहे. कोणकोणत्या प्रकारचे प्रदूषण हानिकारक आहे ?

- १ _____
- २ _____
- ३ _____
- ४ _____

(ख) सामाजिक प्रदूषण का होते ?

- _____
- _____

(ग) डॉ. नारळीकरांनी Survival याला 'जीवन संघर्ष' असा चांगला शब्द सुचवला आहे. तुम्ही खालील इंग्रजी शब्दाला कोणते मराठी शब्द सुचवाल ?

Factory	
Prescription	
Shock	
Gas	
Air-Conditioners	
mining industry	

(घ) खालील शब्दांचा वाक्यात उपयोग करून दाखवा.

१ किर्कतव्यमूढ

२ परिपक्वता

३ डोकेदुःखी होणे

४ प्राणावर बेतणे

५ अदूरदर्शी

(ड) विज्ञानाने निर्माण केलेल्या प्रश्नाबद्दल माणूस उदासीन का आहे

(च) मानवसमाजाला कोणत्या गोष्टींची सर्वोत्तम जास्त चिंता वाटते ?

१. _____

२. _____

३. _____

५.३.५ दुसऱ्या भागाचे वाचन, मनन व मुद्दे.

गणितज्ञाना, वैज्ञानिकांना, तंत्रज्ञाना गणकयंत्र हे वरदान सिद्ध झाले आहे. गणकयंत्रे अतिशीघ्रतेने गणितातल्या क्रिया करू शकतात. माणसाला सतत कामाला जुंमून जे गणित जन्मभरात पुरे करता येणार नाही ते गणकयंत्र चुटकीसरशी सोडवते. मानवी मेंदूत साठवता येणार नाही इतकी माहिती गणकयंत्र साठवू शकते. अंतराळ प्रवासाच्या मार्गाचे गणित गणकयंत्र करते. प्राणिशास्त्राकरता गणकयंत्र आवश्यक झाले आहे. थोडक्यात सांगायचे म्हणजे गणकयंत्रे नाहीशी झाली तर विज्ञानयुगाची घोडदौड एकदम थंडावेल.

गणकयंत्रावलंबन चांगले का वाईट हा एक वादग्रस्त मुद्दा आहे. जोपर्यंत मानवी जीवनातील समस्या सोडवायला गणकयंत्रे मदत करत आहेत तोपर्यंत ती वापरायला काय हरकत आहे ? त्यापासून प्रदूषण उत्पन्न होत नाही. ती फार जागा व्यापत नाहीत. दिवसेंदिवस त्यांचा आकार लहान होत आहे आणि आता हातात धरण्याएवढी कार्यक्षम गणकयंत्रे उपलब्ध होत आहेत. भविष्यकाळातील तंत्रशास्त्रातून आणखी सोयीस्कर यंत्रे निर्माण होतील. आणखी ५० - ६० वर्षांनी लोकांना कामावर, ऑफिसात, दुकानात, अथवा कोलेजला जायची जरूर पडणार नाही. सर्व कामे 'रिमोट कंट्रोलने' घर बसल्या होऊ शकतील.

मला ह्या 'युटोपिया'त एक संभाव्य थोका दिसतो. निसर्गाचा, सृष्टीचा एक नियम दिसतो की निरुत्प्रेयशी असे काही नसते. ज्या गोष्टींचा उपयोग केला जात नाही त्यांची पुनर्निर्मिती न करण्याकडे प्रवृत्ती असते. मानवी शरीरातसुद्धा कालमानाने फरक पडत जातो. पुरातन मानव गुहेत राहताना त्याचे शरीर नैसर्गिक आपत्तींना तोंड देण्यास योग्य असे.

पुढे सभ्यता-संस्कृती यांच्या प्रभावामुळे त्या शरीरातला काटकपणा गेला. यंत्रे उपलब्ध झाल्यावर शारीरिक श्रमाची आवश्यकता राहिली नाही. आणि हे श्रम करण्याची मानवी शरीराची क्षमता कमी होत चालली आहे. त्याचप्रमाणे गणकयंत्रामुळे मानवाला मानसिक श्रम घेण्याची जरूरी पडेनाशी झाली आहे. त्यामुळे त्याची मानसिक कुवत तर कमी होणार नाही ?

पाकिट कॅल्क्युलेटर्स स्वस्त आणि पुष्कळ उपलब्ध झाल्यामुळे पाश्चात्य देशांतील शकळकरी मुलांत स्वतः गणित करायची प्रवृत्ती जात चालली आहे. दुकानदारांना कॅशरजिस्टर्स उपलब्ध झाल्यावर तोंडचे (किंवा लिहूनसुद्धा) हिशोब करायची जरूरी राहिली नाही. त्यापुढची पायरी म्हणजे जिनसांवर मांडलेली किंमत इलेक्ट्रॉनिक उपकरणाने 'वाचली' जाऊन त्याची नोंद (आणि बेरीज, टॅक्स इ.) कॅशरजिस्टरमध्ये होते. म्हणून वाचायची कला सुद्धा दुकानदाराला अवगत असण्याची आवश्यकता नाही !

अशा तऱ्हेने ज्या मानसिक शक्तीच्या आधारे मानवाने इतक्या वरची पायरी गाठली ती आता गणकयंत्रांवर सोपवून मानव मोकळा होऊ पाहात आहे. इथे त्याला धोक्याचा लाल कंदील दाखवणे आवश्यक आहे. गणकयंत्रांचा वापर अवश्य करावा पण स्वतंत्र विचार करण्याची शक्ती आणि सवय मानवाने गमावू नये.

औद्योगिक क्रांती आल्यापासून पृथ्वीच्या खनिजसंपत्तीच्या वारेमाप वापराला सुरुवात झाली. कोळसा, लोखंड, तेल आणि इतर खनिज पदार्थांची तंत्रशास्त्रनिष्ठ समजाला दिवसेंदिवस जास्त आवश्यकता वाटत आहे. पृथ्वीचा अर्धव्यास सुमारे ६४०० किलोमीटर असला तरी मानवाने अद्याप वापरलेले पदार्थ पृष्ठभागावर -फरतर काही किलोमीटर खोलीपर्यंतच - होते. पृष्ठभागाजवळ खाणी खणून हे पदार्थ काढले गेले. पण आता ते अपुरे पडत असून अधिक खोलात शिरणे आवश्यक होत आहे. अर्थात जे गेल्या शतकात असाध्य होते ते त्या शतकातले तंत्रज्ञान साध्य करून दाखवत आहे. ह्या संदर्भात दोन प्रश्न उद्भवतात. एक म्हणजे पृथ्वीच्या पोटात मानवी तंत्रज्ञानाचा योग्य अशी किती सामग्री असेल ? आणि जरी ती असली तरी ती काढून घेण्याची पात्रता तंत्रज्ञानाला भविष्यकाळात मिळेल का ?

समजा, पृष्ठभाग कुरतडून त्यांतून उपयुक्त सामग्री संपली तर आणखी खोलात जायला लागणारे तंत्रज्ञान तोपर्यंत मिळाले नाही म्हणून मानवी विकासाला पूर्णविराम बसेल ! जर तसे तंत्रज्ञान तोपर्यंत उपलब्ध झाले तर त्याचा फायदा घेऊन मानवी विकासाला दीर्घकाळ चालना देता येईल.

कोळसा एक महत्त्वाचे खनिज आहे. सध्याच्या अंदाजाप्रमाणे ४०० वर्षे पुरेल इतका कोळसा माहीत असलेल्या साठ्यांतून निघू शकेल. अर्थात हा ४०० वर्षांचा कालखंडात तंत्रज्ञानामुळे पुढे कोळशाची मागणी भरमसाट वाढल्यास आणखी छोटा होईल. तर अशा कालखंडात तंत्रज्ञानाची प्रगती ही वर सांगितलेली पायरी ओलांडू शकेल काय ? इतर खनिजांच्या दृष्टीने हा कालखंड आणखी छोटा असण्याची शक्यता आहे. उदाहरणार्थ, तेलाचे साठे आणखी ५०-६० वर्षांहून जास्त टिकतील असे वाटत नाही. पण तेलाचा ऊर्जेशी संबंध जोडण्यात येतो.

पृथ्वीवरील साधनसामग्री माणसाला खाद्य पुरवते. हे काम अद्याप पृथ्वीच्या आवाक्याबाहेर नाही - पण लोकसंख्या बेसुमार वाढल्यास ती परिस्थिती राहणार नाही. सध्या आपण साधनसामग्री वाढण्याचे कोणते उपाय मानवापुढे आहेत याची दखल घेऊ. अर्थात हे सर्व उपाय ताबडतोब अमलात आणणे शक्य नाही; पण पर्याय म्हणून ते विचारार्ह आहेत.

शेतकी तंत्रात सुधारणा, नवीन बी-बियाणे, हरितक्रांती यांच्यामुळे भारताच्या अन्नपुरवठ्यात झालेली सुधारणा आपण पाहिली. वर्षांतून अनेक वेळा पेरणी, अधिकाधिक जमीन पेरणीखाली आणणे, पावसावर अवलंबून न राहता नद्यांतून कालवे काढून पाण्याची व्यवस्था करणे वगैरे उपायांचा अवलंब हळूहळू होत आहे. पृथ्वीवरची सर्व पेरणीयोग्य जमीन अशा तऱ्हेने वापरली की मग पुढे काय हा प्रश्न उभा राहिल. पृथ्वीचा अधिक पृष्ठभाग जमिनीवर नसून समुद्राखाली आहे. समुद्रतळावर वनस्पती उगवते. सध्या जरी ती मनुष्याचे खाद्य नसली तरी पुढे मागे होण्याची शक्यता आहे. सामिध आहार प्रोटीन पुरवण्यात उत्तम समजला जातो. पण जनावराला खायला घालून त्याच्याकडून प्रोटीन तयार करून मग ती मांसाच्या स्वरूपात खाणे हा एक अत्यंत अकार्यक्षम प्रकार आहे. त्यात बरीच दिरंगाई, खर्च आणि नासाडी होते. पुढेमागे जनावरांवर अवलंबून न राहता शरीराला पोषक प्रोटीन्स आणि इतर द्रव्ये कृत्रिम मागाने स्वस्तात तयार करणे (आणि ती लोकप्रिय करणे !) शक्य होईल. त्याहूनही पुढे दृष्टी टाकली तर ऋतुनियंत्रण करून अन्नाची उपज वाढू शकेल.

द्वितीय महायुद्धानंतर अमेरिका आणि रशिया यांच्यामध्ये अधिकाधिक संहारक्षम अण्वस्त्र तयार करायची शर्यतच लागली आणि ती अजूनही चालू आहे. अस्त्रांच्या जोडीला ती शक्यतो अधिक वेगाने अमुक लक्षावर कशी टाकायची या प्रश्नावरही संशोधन होत आहे. पाणबुड्यांतून टाकायची अस्त्रे, आय.सी.बी.एम., लेसर किरणांनी पाठवलेले बॉंब, इत्यादी अनेक संहारकारी साधने अस्तित्वात आहेत. त्यामुळे लढणाऱ्या दोन्ही बाजूंचा भयंकर नाश अटळ आहे. याची जाणीव असल्यामुळे प्रत्यक्ष युद्धात यांचा वापर अगदी शेवटचा पर्याय म्हणूनच ही राष्ट्रे करतील. ह्या युद्धतंत्रात किती

आगाऊ हल्ल्याची सूचना मिळाली तर किती प्राणहानी वाचेल याचे अंदाज बांधले जातात. एकेका मिनिटाचा लाखो जीवांशी संबंध जोडला जातो.

प्रत्यक्ष राष्ट्रे जरी ह्या बाबतीत जागरूक असली तरी त्यातून दोन प्रकारचे धोके संभाव्य आहेत. यंत्रावलंबनामुळे हल्ला करावा की नाही हा जरी (अद्याप तरी) मानवी निर्णय असला तरी त्याचे पालन यंत्रेच करतात. समजा, काही तांत्रिक चुकीमुळे 'हल्ला करावा' अशी सूचना यंत्रामार्फत धाडण्यात आली तर निष्कारण रणकंदन माजेल.

दुसरा धोका ही सत्रे बेजबाबदार समाजकंटकांच्या हाती पडल्यास निर्माण होईल.

संहारक शस्त्राव्यतिरिक्त एक वेगळे युद्धतंत्र भविष्यकाळात निर्माण होण्याची शक्यता आहे. विजेवर शहरी अद्यावत जीवन किती अवलंबून आहे ! सध्या विजेची उगमस्थाने-पॉवर हाऊसेस-इतस्ततः पसरलेली असतात. पण जशी जशी तंत्रशास्त्रीय प्रगती वाढत जाते तशी ही ऊर्जेची उगमस्थाने मोठी करण्याची आणि त्यांना एकमेकांना जोडण्याची समाजाची प्रवृत्ती असते. म्हणजे एक उगमस्थान बंद पडले तर बाकीची त्याच्या मदतीला येतात.

गेल्या दशकाच्या पूर्वार्धात अमेरिकेच्या ईशान्य भागात एक विचित्र अनुभव आला. काही कारणाने एक पॉवरस्टेशन बंद पडले. त्याचे वीज पुरवण्याचे काम आसपासच्या पॉवरस्टेशन्सनी घेतले, पण त्यांना हे अधिक काम न देणून ती बंद पडली. त्यांचे काम त्यांच्या शेजाऱ्यांनी घेण्याचा प्रयत्न केला आणि परिणाम तोच झाला. ही शृंखला वाढत न्यूयॉर्क आणि आसपासच्या प्रांतांची विजेची उगमस्थाने सर्व बंद झाली ! त्यामुळे झालेला गोंधळ विलक्षण होता, कारण तिथला अतिप्रगत समाज विजेवर पूर्णपणे अवलंबून असतो.

काही वर्षांनी अशी परिस्थिती उत्पन्न होण्याची शक्यता आहे की एका राष्ट्राची ऊर्जा काही मोजक्या ऊर्जाकिन्द्रांतून पुरवली जाईल आणि केंद्रे परस्पराना पुरक असतील -म्हणजे एखादे बंद पडले तर त्याची तंदुरस्ती होईपर्यंत बाकीची केंद्रे त्याचे काम संभाळतील. पण समजा ही केंद्रे बंद पडली तर ? तशा परिस्थितीत ते राष्ट्र संपूर्ण असहाय अवस्थेत असेल. म्हणून युद्धात प्राणहानी आणि मालाचे नुकसान होणार नाही पण शत्रू असहाय अवस्थेत असल्याने शरण येईल.

त्या संदर्भात एक विलक्षण परिस्थिती अशी असू शकेल की अशा युद्धात पृथ्वीवरची सर्वच ऊर्जाकेंद्रे नष्ट झाली. मग पुनर्रचना शक्य होणार नाही.

दुसऱ्या भागाचे आकलन झाल्यावर खालील मुद्दे लक्षात येतात.

- (१) गणकयंत्राच्या आगमनामुळे विज्ञानयुगाची घोडदौड विलक्षण वेगाने होते आहे.
- (२) गणकयंत्रामुळे मानसिक कुवत कमी होण्याचा धोका टाळला पाहिजे. म्हणून स्वतंत्र विचार करण्याची शक्ती आणि सवय मानवाने गमावू नये.
- (३) यंत्रावलंबनामुळे संहारक अण्वस्त्रांचे सामर्थ्य मानव जातीला नष्ट करील.
- (४) खनिजसंपत्तीच्या वारेमाप वापरामुळे विकासाला पायबंद बसेल.
- (५) खाद्यसामुग्री वाढवण्यासाठी उपाय योजावेत.

५.३.६ संगणक व मानवी जीवन :

संगणक म्हणजे विजेच्या वेगाने माहिती आणि आकडे हाताळणारे यंत्र. दिलेल्या माहितीचे रूपांतर आकड्यात करून संगणक ती संगतवार साठवून ठेवतो आणि हवी तेव्हा हव्या त्या स्वरूपात उपलब्ध करून देऊ शकतो. खऱ्या अर्थाने इलेक्ट्रॉनिक संगणक १९४६ मध्ये एक्ट आणि मॉंचली यांनी बनवला. तत्पूर्वी हॉवर्ड एकेनने बनवलेला पहिला संगणक एखाद्या घराएवढा प्रचंड होता. संगणकाचे मुख्य प्रकार दोन: ऑनलॉग आणि डिजीटल. आज बहुतेक संगणक 'डिजीटल' या प्रकारचे आहेत. संगणकाचे पाच मुख्य भाग आहेत

- * माहिती व सूचना देणारी उपकरणे - इनपुट
- * आलेली उत्तरे छपून किंवा पडद्यावर दाखवणारी उपकरणे - आउटपुट
- * माहिती साठवून ठेवायचा कप्पा - मेमरी
- * तर्कशास्त्राचा उपयोग करून आकडे मोड करणारा भाग
- * सर्वांवर नियंत्रण ठेवणारा भाग.

संगणकाला स्वतःची विचारशक्ती नसते, काय करायचे ते त्याला नीट सांगावे लागते. या तपशीलवार सांगण्याला किंवा सूचनाना आज्ञावली किंवा प्रोग्रॅम म्हणतात. बेसिक, कोबॉल, फोर्टान या सारख्या शंभरएक खास भाषा तयार केल्या आहेत

संगणकामुळे उत्पादकता वाढून नवीन रोजगार मिळेल पण संगणकामुळे माणसाची मानसिक कुवत तर कमी होणार नाही ना अशी चिंता आहे. ज्या मानसिक शक्तीच्या जोरावर माणसाने प्रगती केली त्या माणसाने गणकयंत्राचे गुलाम बनता कामा नये.

५.३.७ संहारक्षम अण्वसो व मानवी जीवन.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर अमेरिका आणि रशिया यांच्यामध्ये संहारक्षम अण्वस्त्रे निर्माण करण्याची स्पर्धा सुरू आहे. अन्य देशही अणुविज्ञानाचा उपयोग शांतते ऐवजी शस्त्रास्त्र निर्मिती साठी करीत आहेत. या अस्त्रांच्या वापरामुळे मानवी संहार वाढेल.

संहार करण्यासाठी नवे युद्धतंत्र विकसित होत आहे. लांब पल्ल्याची क्षेपणास्त्र, पाणबुड्या, लेसर किरणांनी पाठवलेले **बॉम्ब** इ. अनेक साधने वाढतील तसतसा मानवी अस्तित्वाला धोका निर्माण होईल. ऊर्जा निर्मिती केंद्रे एकमेकांना ज्वळण्याची रीत प्रगत देशांनी अवलंबली पण तीच केंद्रे निकामी करण्याचे युद्धतंत्र वापरले की केवढी जीवित आणि वित्तहानी होईल.

५.३.८ खनिजसंपत्तीची टंचाई.

कोळसा, लोखंड, तेल आणि इतर खनिज पदार्थांची तंत्रशास्त्रनिष्ठ समाजाला आवश्यकता भासते. पण त्यांचा वारेमाप उपयोग होऊ लागला तर उपलब्ध साठे संपुष्टात येण्याच्या धोका आहे. कोळसा, तेल तर ऊर्जा निर्मितीसाठी आवश्यक आहे. उपलब्ध साठ्यांचा काटकसरीने वापर करायचा तर पर्यायी ईंधन ऊर्जेसाठी शोधले पाहिजे.

५.३.९ खाद्यसामुग्री वाढविण्याचे उपाय.

लोकसंख्येची बेसुमार वाढ होत राहिली तर पृथ्वीतलावरील माणसाने निर्माण केलेली खाद्यसामुग्री पुरणार नाही. खाद्य सामुग्री वाढविण्याचे प्रयत्न मानवाला करावे लागतील. त्यासाठी

* सुधारित तंत्रज्ञान वापरून किफायती शेती केली पाहिजे.

* नवीन बी-त्रियाणे, रासायनिक खते, नैसर्गिक खते कीटकनाशके, पीकावरील रोग प्रतिबंधक उपायांचा अवलंबन केला पाहिजे.

समुद्रातील वनस्पतींचा खाद्य म्हणून उपयोग होऊ शकेल काय ते शोधले पाहिजे.

* जनावरांच्या मांसावर अवलंबून न राहता शरीराला आवश्यक ते पोषक प्रोटीन्स व इतर द्रव्य कृत्रिम मागाने स्वस्तात तयार केली पाहिजेत.

* खाद्य पदार्थांचा काटकसरीने वापर करावा.

स्वयं अध्ययनासाठी प्रश्न

(छ) एका वाक्यात उत्तरे द्या

१) निसर्गाचा एक नियम कोणता ?

२) गणकयंत्रांचा वापर करताना धोक्याचा कोणता लाल कंदिल दाखवला आहे ?

३० अण्वस्त्रांच्या स्पर्धेवर नियंत्रण का ठेवावे ?

४) सामिप आहारची आवश्यकता का वाटते ?

(ज) या **पुस्तका**च्या भागात योजलेले इंग्रजी शब्द कोणते ?

(झ) गणकयंत्र हे मानवाला वरदान का वाटते ? पाच कारणे सांगा.

१. _____
२. _____
३. _____
४. _____
५. _____

५.३.१० उताऱ्या चा तिसरा भाग वाचन, मनन व मुद्दे.

लोकसंख्येची वाढ किती वेगाने होते ? प्रतिवर्षी किती मुले जन्मतात आणि किती लोक मरतात ह्यांच्यामधले अंतर म्हणजेच लोकसंख्याची वार्षिक वाढ. सध्या हिचा वेग वार्षिक दोन टक्क्यांच्या आसपास आहे.

ही आकडेवारी २ टक्के वाढीवर अवलंबून आहे. वास्तविक वाढीचा वेग सुद्धा वाढत आहे म्हणजे आणखी काही वर्षांनी हा वेग २ टक्क्यांहून जास्त असेल. ते हिशोबात धरून प्राध्यापक हॉयल यांनी असे प्रतिपादन केले आहे की २०२५ सनाच्या आसपास लोकसंख्या 'अनंत' होईल ! ह्यावरून लोकसंख्येची वाढ किती वेगाने होऊ शकते याची कल्पना येईल.

अर्थात प्रत्यक्षात जगात लोकसंख्या अशी बेसुमार वाढणार नाही. कारण तिचे पोषण तर झाले पाहिजे ! वरील गणिताचा बोध असा ध्यायचा की लवकर म्हणजे पुढच्या पन्नास वर्षांतच ही लोकसंख्येची वाढ थोपवून नाही परली तर मानवजातीवर मोठे संकट कोसळेल. भरसमाट वाढणाऱ्या लोकसंख्येला अन्न पुरे पडणार नाही, त्यांचे जीवनमान घसरत जाईल आणि शेवटी 'बुभुक्षितः किं न करोति पाप' ह्या उक्तीप्रमाणे पृथ्वीवरील उपलब्ध साधनसामग्रीसाठी यादवी भाजेल. प्रा. हॉयल यांनी समुद्राच्या लहरीची उपमा दिली आहे. लहर वाढत वाढत मोठी होते आणि एकदम तिचे पतन होते. मानवी संस्कृती प्रगत होत लहरीप्रमाणे उच्च पातळी गाठत जाते पण त्याच बरोबर असंतोष, अराजक 'बगैरमुळे' ऐकदम तिचा निःपात होतो.

सध्या विज्ञानाच्या जोरावर मानवाचे जीवन आरामशीर करण्याचा एकीकडे प्रयत्न आहे तर दुसरीकडे वाढती लोकसंख्या ह्या सर्व वैज्ञानिक देणग्या होत्या का नव्हत्या असे करू पाहत आहे. वास्तविक लोकसंख्येची बेसुमार वाढ होऊ देणे बेजबाबदारीचे आहे. जो पर्यंत अशी वाढ होऊ देणारे देश आहेत-आणि त्यात भारत प्रामुख्याने आहे तो पर्यंत मानव संस्कृतीला धोका आहे. बहुतांश देश 'तिसरे जग' ह्या गरीबांच्या समूहात आहेत. गरीब म्हणून ते इतर सधन राष्ट्रांकडून मदतीची अपेक्षा करतात-पण पाचकानेही काही जबाबदारी दाखवली पाहिजे. लोकसंख्या वाढीबाबत भारतासकट हे सर्व देश हा नियम पाळत नाहीत. लोकसंख्येची वाढ हा काही संकुचित राजकारणाचा विषय नव्हे, तो विश्वाच्या कल्याणाचा विषय आहे हाई वाढीला आळा घाण्यासाठी, निरराचे धोरण-ते किती का अप्रिय असेना-आवश्यक आहे. सर्वसाधारण माणूस मुलांच्या लग्नासाठी शिक्षणासाठी किंवा स्वतःच्या वृद्धावस्थेसाठी तरूणपणी पैसांना फाटा देऊनही पैशांची तरतूद करायचा प्रयत्न करतो- निदान त्याने बचत करावी ह्यासाठी त्याला सरकारकडून अनेक तऱ्हांनी प्रोत्साहन देण्यात येते. हेच धोरण लोकसंख्येची वाढ थोपवण्यासाठी अमलात आणले पाहिजे. हे धोरण पाळल्याचे फायदे किंवा न पाळल्याचे तोटे पैशांच्या बचतीप्रमाणे अनेक वर्षांनी स्पष्ट होतील.

एखादा समाज तंत्रशास्त्राच्या दृष्टीने किती सुधारला आहे याचे एक माप त्याच्या ऊर्जेच्या वापराने दिले जाते. त्यासाठी प्रमाण म्हणून त्या समाजाला नुसत्या शरीरधर्मासाठी अन्नरूपाने लागणारी ऊर्जा धरण्यात यावी. आदिमानवापासून औद्योगिक क्रांतीपर्यंत समाजाने वापरलेली ऊर्जा (मग ती वेगवेगळ्या स्वरूपात शारीरिक श्रम, इंधन, प्रवास, उत्पादन इत्यादी) ही फारतर ह्या प्रमाणेच वाढीच असेल. त्याउलट आजकालच्या दिवसांत ही ऊर्जा ह्या प्रमाणाच्या दससपटीहून जास्त आहे आणि हे गणित जगातील सगळ्या मानवसमाजांना मिळून लागू पडते. जगात तंत्रशास्त्राच्या दृष्टीने पुष्कळ विषमता आहे. तथाकथित तंत्रप्रगत देशांत हा आकडा दहापेक्षा पुष्कळ जास्त आहे. जोपर्यंत मानवसमाज तंत्रशास्त्रात प्रगती करत आहे तोपर्यंत हा आकडा वाढत जाणार.

अमेरिकेत ऊर्जेचा वापर पुष्कळ असला तरी त्यात ऊर्जा फुफूट घालण्याचा बराच भाग आहे. १९७३ च्या तेलक्रांतीनंतर काही काळ ऊर्जा फुफूट घालवू नये अशी काळजी घेण्यात आली. पण ती फार काळ टिकली नाही आणि ऊर्जेचा अपव्यय सर्रास चालूच आहे. सध्याचे अमेरिकेचे अध्यक्ष कायद्याची बंधने निर्माण करून ह्या उधळपट्टीला आळा घालू पाहत आहेत. पण त्यांना होणारा विरोध पाहिल्यास असे कायदे मनुष्यस्वभावाला अप्रिय असतात हे दिसून येते.

परंतु काही झाले तरी ऊर्जेची इतर कुठली साधने आहेत ते पाहणे अत्यावश्यक झाले आहे कोळसा ४०० वर्षे पुरेल इतका आहे. पण कोळशाने प्रदूषण निर्माण होते, त्यामुळे त्याचा सर्रास वापर करण्याबाबत अडचणी असतात. अणुशक्तीमध्ये भरपूर ऊर्जेचा साठा- कोटयवधी वर्षे पुरेल इतका आहे. त्याचे दोन प्रकार आहेत.

युरेनियम, थोरियमसारख्या तत्वांतून त्यांचे विभाजन होऊन ऊर्जा मिळते. ह्या तत्वांचे साठे भरपूर आहेत, पण त्यापासून स्वस्त दराने ऊर्जा काढण्याची तंत्रकला अजून परिपक्वस्थेत नाही. त्याउलट मोठा साठा समुद्रात ड्यूटेरियम (हेवी हायड्रोजन) चा आहे. ड्यूटेरियमचे अणू एकत्र आणून हीलियम तयार करायची अणुशक्ती प्रक्रिया सूर्यात घडत असते. त्यातून निर्माण होणारी ऊर्जा सूर्यतेजाच्या रूपाने बाहेर पडते. जे सूर्यात शक्य आहे ते प्रयोगशाळेत मानवाने करून पाहिले आणि त्याला हायड्रोजन बॉम्बचा साक्षात्कार झाला. पण त्याला अशी स्प्रेटक रूपाने ऊर्जा दैनंदिन व्यवहाराकरता नको. सूर्यप्रमाणे नियंत्रित अवस्थेत ती ऊर्जापाहिजे हे अद्याप शक्य झाले नाही. याचे कारण, सूर्याच्या अंतरंगात गुरुत्वाकर्षणाचा दाब विलक्षण असतो ज्यामुळे असे स्प्रेट नियंत्रित असतात. प्रयोगशाळेत तशी परिस्थिती अजून उत्पन्न करता येत नाही.

हे शक्य झाले तर तथाकथित ऊर्जेचे गंडांतर (Energy:Crisis) टळेल यात शंका नाही. नियंत्रित स्वरूपात समुद्रातल्या ड्यूटेरियमपासून प्रदूषण टाळून ऊर्जा निर्माण करणे तंत्रशास्त्राला केव्हा साध्य होईल ? पुढच्या ५० वर्षांत ते शक्य व्हायला पाहिजे, नाहीतर बिकट परिस्थिती उत्पन्न होईल.

दुसरी एक शक्यता आहे सौरशक्तीची. सध्या मानवाला लागणाऱ्या ऊर्जेच्या दशसहस्रपटीने जास्त उर्जा सूर्यापासून पृथ्वीला मिळते - आणि अब्जावधी वर्षे मिळत राहिल असा खगोलशास्त्रज्ञांचा अंदाज आहे. येथे ऊर्जा तयार करायच्या प्रश्न नाही, तर मिळत असलेली ऊर्जा सत्कारणी लावायच्या आहे. अप्रत्यक्षरीत्या सौरशक्तीचा वापर आपण करतोच. सूर्यप्रकाशाने वनस्पतीची वाढ होते. त्यांचे भक्षण करून किंवा ते इंधन म्हणून जाकून आपण एक प्रकारे सूर्याचा उपयोग करतोच आहो. परंतु औद्योगिक कारणाकरता मोठ्या प्रमाणावर चालणारी प्रचंड विद्युतगृहे सौरशक्तीवर चालवता येतील काय ?

सध्याच्या तंत्रज्ञानाला हे शक्य नाही - पण पुढे हे अशक्य होणार नाही. अंतराळात मोठे वक्र आरसे ठेवून सूर्यप्रकाश एका ठिकाणी केंद्रित करून होणाऱ्या उष्णतेवर औष्णिक वीज केंद्र चालवता येतील असे भविष्यकाळाकडे पाहणारे वैज्ञानिक म्हणतात.

लहान प्रमाणावर - घरे गरम करण्यासाठी किंवा पाणी तापवण्यासाठी - सौर शक्तीचा वापर होऊ लागला आहे. सूर्यप्रकाश असताना मिळालेली ऊर्जा साठवून तो प्रकाश गेल्यावर तिचा उपयोग करणारे स्टोरेज सेल्स उपलब्ध आहेत. पण अजून मोठ्या प्रमाणावर किफायतशीर दरात हे शक्य होत नाही. इथेपण हा महत्त्वाचा प्रश्न येतो. पुढच्या ५० - ६० वर्षांनी सौर ऊर्जेचा पर्याय वास्तववादी दृष्टिकोणातून आकर्षक वाटेल का ?

उताऱ्याच्या तिसऱ्या भागाचे आकलन झाल्यावर खालील मुद्दे लक्षात घेतात.

- १) लोकसंख्या वाढ वेगाने होत राहिली तर मानवी संस्कृतीला धोका पोचेल.
- २) लोकसंख्या वाढ हा विश्वकल्याणाचा विषय आहे.
- ३) देशाच्या तांत्रिक प्रगतीचे माप म्हणजे ऊर्जेचा वापर.
- ४) ऊर्जेचे गडबडतर टाळण्यासाठी उपाययोजना केली पाहिजे.

५.३.११ लोकसंख्यावाढीची भीषण समस्या.

लोकसंख्या वेसुमार वाढत चाल्यामुळे लोकसंख्या नियंत्रण हा भारतासारख्या विकसनशील देशापुढील महत्त्वाचा विषय आहे. चीन सारख्या सर्वाधिक लोकसंख्या असलेल्या देशाने 'एक कुटुंब, एक मूल' या तत्वाचा अंमलबजावणीवर चालवला आहे. भारताने हम दो हमारे दो' अशा घोषणेची अंमलबजावणी करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.

'लोकसंख्या' विषयक विविध प्रश्नांचे ज्ञान समाजाच्या स्तरांपर्यंत पोचवून लोकमत शिक्षित केले पाहिजे. लोकसंख्या वाढीमुळे विकासाला खीळ बसते, अन्न, पाणी व रक्ष इ.ची टंचाई वाढत जाते, साधनसंपत्तीचा व्यय होत राहतो. दीर्घ महागाई, बेरोजगारी इ.राक्षस उग्र रूप धारण करतात.

एकतर आपली उपलब्ध साधन संपत्ती आणि लोकसंख्या यांच्यातील समतोल संततिनियमनाचा पुरस्कार करून राखला पाहिजे आणि उत्पादनवाढीसाठी श्रमशक्ती, संपत्ती, विज्ञानतंत्रज्ञान यांचा वापर केला पाहिजे.

दुसरे असे की नैसर्गिक साधन संपत्तीचे संरक्षण व संवर्धन आणि पर्यावरणाचा तसेच राखला पाहिजे.

स्त्रीला शिक्षित करावे आणि तिला माणूस म्हणून प्रतिष्ठ दिली पाहिजे.

निराश्रयता, दारिद्र्य, अंधश्रद्धा हे विकासाचे शत्रू आहेत - याची जाणीव करून देऊन त्यांचे निर्मूलन करावे. कुटुंबकल्याण कार्यक्रम (निरोध, माला - गोळ्या, लॉबी इ.संतीचे प्रतिबंध उपायांचा वापर) युद्ध पातळीवर राबवला पाहिजे. त्याच बरोबर जन्म - मृत्यूची नोंदणी, लग्नाचे वय वाढवणे, दोन मुलांत तीन ते पाच वर्षांचे अंतर ठेवणे शिक्षण देणे इत्यादी उपाय्यकी योजने पाहिजेत.

५.३.१२ भारतासमोरील ऊर्जाविषयक प्रश्न.

गणवादा समाज तंत्रज्ञानाच्या दृष्टीने किती प्रगत आहे त्याचे मापन तो समाज किती ऊर्जेचा वापर करतो ते विचारात घेऊन केले जाते.

अमेरिकेत उर्जेचा वापर अधिक होतो. पण तेथे उर्जेचा अपव्यय होतो व तो टाळण्यासाठी कायदे केले जातात. युरेनियम, थोरियम सारख्या तन्यांतू त्यांचे विभाजन होऊन ऊर्जा मिळते. पण त्यापासून स्वस्त दराने ऊर्जा काढण्याची तंत्रकला परिपक्वावस्थेत नाही.

मोठा साठा समुद्रात ड्यूटिरियमचा आहे. ड्यूटिरियमचे अणू एकत्र आणून हिलियम तयार करण्याची अणुगर्भय प्रक्रिया सूर्यात घडत असते. नियंत्रण स्वरूपात समुद्रातल्या ड्यूटिरियमपासून प्रदूषण टाळून ऊर्जा निर्माण करणे शक्य होईल तर उर्जेचे संधान टळेल.

भारतासारख्या देशाने सौरशक्तीची ऊर्जा वापरली पाहिजे. प्रचंड विद्युतगृहे सौरशक्तीवर चालवता येण्याची शक्यता जाणकारता येणार नाही.

अंतराळात मोठे वक्र आरसे ठेवून सूर्यप्रकाश एका ठिकाणी केंद्रित करून निर्माण होणाऱ्या उष्णतेवर औष्णिक वीज केंद्र चालवता येईल.

ही स्वप्ने सत्यसृष्टीत उतरतील तेव्हा खरे! पण तो पर्यंत भारताला ऊर्जेसाठी पारंपरिक (कोळसा, तेल, लाकूड इ.) व अपारंपरिक (सौरशक्ती, वायुशक्ती, जलशक्ती, अणुशक्ती) ऊर्जा साधने वापरवी लागतील.

सामाजिक वनीकरण कार्यक्रम प्रचंड प्रमाणावर राबवला पाहिजे

(त्र) वाढती लोकसंख्या रोखण्यासाठी कोणते कार्यक्रम हाती घेतले पाहिजेत ?

- १ _____
- २ _____
- ३ _____
- ४ _____
- ५ _____

(ट) लोकसंख्येची वार्षिक वाढ म्हणजे काय ?

(ठ) खालील विधाने चूक किंवा बरोबर आहेत ते सांगा

- १) प्रचलित वेगाने १५०० वर्षांनी पृथ्वीवर माणसे इतकी होतील की आपल्या वायुमंडळातील हवा प्रत्येक व्यक्तीने एकच श्वास घेतला की संपून जाईल.
- २) समुद्रातील वनस्पती खाय म्हणून वापरात आणाव्या लागतील.
- ३) सहारक्षम स्वरूपाची कामे ज्याच्या जवळ आहेत तो देश सुखी होय.
- ४) रूटीन स्वरूपाची कामे यंत्रे माणसापेक्षा अधिक वेगाने किंवा तत्परतेने करू शकतात.
- ५) ऊर्जेच्या वापरावर त्या त्या देशाची भौतिक प्रगती मोजता येते.

(ड) या पाठात तेलक्रान्ती, हरितक्रान्ती असे शब्द आलेले आहेत. क्रान्ती शब्द जोडून आणखी काही शब्द लिहा.

(ढ) एका गटात नामे आहेत व दुसऱ्या गटात विशेषणे आहेत त्यातून 'योग्य विशेषण असलेले नाम' लिहा उदा सहारक साधने

नामे	विशेषणे
१ जनता	भयंकर
२ हज्जा	प्रवासी
३ नाश	जागरूक
४ वाहतूक	हवाई
५ वाढ	सामिर
६ किंमत	भरमसाट
७ आहार	वार्षिक

५.४ नमुना उत्तरे

(क) १ हवेचे प्रदूषण

- २ ध्वनीप्रदूषण
- ३ जलप्रदूषण
- ४ अन्नप्रदूषण

(ख) १ जातिप्रथेमुळे जाती जातीत तणाव निर्माण होतो.

- २ धर्मभावना प्रखर झाली की तिचे धर्मवेडात रूपांतर होते.
- ३ हुंडा, सती इ. अनिष्ट चालीमुळे अस्वस्थता वाढते.
- ४ हिंसाचार, अनाचार, भ्रष्टाचार वाढतात.

(ग) कारखाना, लिहून दिलेली औषध योजना, भक्क किंवा हादरा,

- (घ) १) समाज किंकरलं व्यमूढ बनला को त्याचे अधःपतन सुरू होते.
२) मनुष्याला आवश्यक ती परिपक्वता स्वतंत्र विचाराने येते.
३) बाढती लोकसंख्याही भारताची डोकेदुखा झाली आहे.
४) रस्त्यावरून चालताना कधीकधी प्राणावरच बेतते.
५) अदूरदर्शी नेतृत्व देशाला धोका देते.
- (ङ) कमीत कमी किंमतीत शक्य तितका जास्त कायदा करून घेण्याची प्रवृत्ती आणि जोपर्यंत प्राणावर बेतत नाही तो पर्यंत प्रभांकडे दुलक्ष करण्याची वृत्ती प्रभा बदलच्या उदासीनतेच्या मुळाशी आहे.
- (च) १) लोकसंख्या वाढ.
२) प्रदूषण.
३) संहारक अण्वस्त्रे.
- (छ) १) निरूपयोगी का ही नसते. ज्या गोष्टीचा उपयोग केला जात नाही त्यांची पुनर्निर्मितो न करण्याकडे प्रवृत्ती असते.
२) स्वतंत्र विचार करण्याची शक्ती आणि सवय मानवाने गमावू नये.
३) जागीतेक शांततेसाठी व मानवी अस्तित्वासाठी.
४) शरीराला पोषक अशी प्रोटीन्स मिळतात.
- (ज) युटोपिया रिमोट कंट्रोल
लेसर पॉवर हाऊस
प्रोटीन कॅलक्युलेटर
- (झ) १ कंटाळवाणी कामे चुटकी सरशी करते.
२ प्रदूषण उत्पन्न होत नाही.
३ फत्र जागा व्यापत नाही.
४ आकार कमी व कार्यक्षमता अधिक
५ मनुष्य बळत बचत.
- (ञ) १ लोकसंख्या शिक्षण.
२ विवाहाचे वय वाढवणे.
३ निर्बीजीकरण शस्त्रक्रिया.
४ संतति प्रतिबंधक साधनांचा वापर.
५ बालसंगोपन व मातांची काळजी.
६ निरक्षरता व दारिद्र्य निर्मूलन.
७ स्त्रियांना प्रतिष्ठा व स्वातंत्र्य.
- (ट) प्रतिवर्षी किती मुले जन्मतात आणि किती लोक मरतात त्यांच्यामधले अंतर म्हणजे लोकसंख्येची वार्षिक वाढ.
(ठ) १ बरोबर, २ बरोबर, ३ चूक, ४ बरोबर, ५ बरोबर.
(ड) रक्तरंजित व्रन्ती, धवलव्रन्ती, राज्यव्रन्ती;
(ढ) सामिष आहार
प्रवासी वाहतूक
भयंकर नाश
जागरूक जनता
वार्षिक वाढ
हवाई हल्ला
भरमसाट किंमत

५.५ अधिक अध्ययन

५.५.१ विज्ञान व तंत्रज्ञानाची भूमिका

- (१) राष्ट्रीय विकासासाठी विज्ञान व तंत्रज्ञानाचा वापर.
(२) देशाच्या आर्थिक व शैक्षणिक धोरणाचे अविभाज्य अंग.
(३) विज्ञान व तंत्रज्ञानामुळे देशातील प्रत्येक माणसाचा जीवनस्तर उंचावला पाहिजे.

(४) ग्रामीण विकास कार्यक्रमांला अग्रहक.

(५) विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाची झपाट्याने वाढ व्हावी म्हणून प्रशासनाचे साहाय्य अपेक्षित आहे.

(६) विज्ञान आणि तंत्रज्ञाना मुळे राष्ट्रीय संपत्तीची समान वाटणी.

५.५.२ अग्रहक क्षेत्रे.

१ भारतात पाण्याखाली शेती कमी. निसर्गावर शेती अवलंबून. दुष्काळाचे तडाखे सतत बसतात. शेतीवर जगणाऱ्यांची संख्या जास्त. म्हणून शेतीमालाचे उत्पादन व शेतीमालावरील प्रक्रिया करणाऱ्या उद्योगांची वाढ तंत्रज्ञानामुळे होऊ शकेल. २ सौरऊर्जेसाठी आवश्यक ते तंत्रज्ञान.

३ वृक्षसंपत्तीचा न्हास त्यामुळे पर्यावरणाचे संतुलन बिघडते. सामाजिक वनीकरणाच्या कार्यक्रमात तंत्रज्ञानाचा उपयोग केला पाहिजे.

४ आरोग्य संपदा सर्वासाठी ही देशाची घोषणा म्हणून तंत्रज्ञान तेथेही उपयोगी आहे.

५ लोकशिक्षण, व्यवसाय शिक्षण, आधुनिक तंत्रज्ञान शिक्षण.

६ लोकसंख्यानियंत्रण.

५.५.३ विचारधन

म.गांधीजी : ग्रामोद्योगासाठी कार्यक्षमता वाढवील आणि माणसाला गुलाम बनवणार नाही अशा सुधारित तंत्राचे स्वागत केले पाहिजे.

पं.नेहरू : मी स्वतः आधुनिक तंत्राचा चाहता आहे आणि मला उत्तम यंत्र व उत्तम तंत्र हवे आहे. परंतु भारतात एकूण जी परिस्थिती आहे तिचा विचार करता, आपण कितीही झपाट्याने आधुनिक युगाकडे निघालो तरी सत्य हंच राहते की हे तंत्रज्ञान आपल्या देशातील फार मोठ्या जनतेला बराच काळ स्पृशही करू शकणार नाही. सर्व जनता उत्पादन प्रक्रियेत सहभागी होऊ शकेल म्हणजेच त्यांना काम देता येईल अशा पध्दतीचा विचार करावा लागेल.

मार्क्स : आधुनिक औद्योगीकरणाची प्रक्रिया माणसाला केवळ पंगूच नव्हे तर राक्षसही बनवू शकते.

लक्षात ठेवा

१) २२५० कॅलरी ऊर्जा मिळेल एवढे अन्न माणसाला मिळाले पाहिजे.

२) वि.म.दांडेकर यांच्या मते दरमहा ८८ रुपये आणि ३५ पैसे ही दारिद्र्यरेषा होय.

३) १९८१ च्या जनगणनेनुसार भारताची लोकसंख्या ७० कोटीवर गेली आहे. ३५ कोटी लोक दारिद्र्यरेषेखाली आहेत.

५.५.४ लेखक परिचय

जयंत नारळीकर (जन्म १९३८) सुविख्यात भौतिक व खगोल शास्त्रज्ञ. मुंबईच्या टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च या संस्थेत १९७२ पासून प्राध्यापक. १९७३-७५ मध्ये जवाहरलाल नेहरू फेलो म्हणून गौरव. १९७९-८० मध्ये राष्ट्रीय प्राध्यापक म्हणून सन्मान. देशात आणि परदेशात संशोधन कार्याचा सन्मान. १९८३ मध्ये फ्रँडेशनने त्यांना राष्ट्रभूषण पुरस्कार दिला. विज्ञान लोकप्रिय करण्यासाठी लेखन. खगोलशास्त्र, विज्ञान व मानवी जीवन संदर्भ, यक्षाची देणगी इ. पुस्तके. १९८८ मध्ये खगोलशास्त्र व खगोल भौतिकी संशोधन केन्द्राचे संचालक म्हणून नियुक्ती.

५.६ सारांश

डॉ. नारळीकरांनी विज्ञान व मानवी जीवनसंघर्ष या विषयाचा मूलगामी विचार केला आहे. विज्ञानापासून मानवजातीच्या खूप अपेक्षा आहेत. विज्ञान आणि तंत्रज्ञान यामुळे मानवजातीचे कल्याण झाले तरी यामुळे अनेक समस्या उभ्या राहिल्या आहेत. त्यांना धैर्याने सामोरे गेले पाहिजे. विज्ञान हे शाप की वरदान अशी चर्चा करता येईल. पण विज्ञानानिष्ठ जोपासणे ही काळाची गरज आहे. विज्ञाननिष्ठ संस्कृतीने काळाची आव्हाने स्वीकारली पाहिजेत.

आपली मुख्य चिंता आहे की आजच्या तंत्रयुगात मानवी मूल्ये नष्ट होत आहेत आणि आपली मानसिक शांती हरवली आहे.

गणकयंत्राचे आगमन झाले. मानवाला अनेक कंटाळवाणी आकडे मोड टाळता आली गणकयंत्रे माणसाची अनेक कामे करू शकतात म्हणून माणसाने गणकयंत्राचे गुलाम होऊ नये. संहारक अण्वस्त्रांची निर्मिती व स्पर्धा वाढतेच आहे. या संहारक सामर्थ्यावर आत्मनियंत्रण हवे.

खनिज संपत्तीचा वारेमाप वापर, ऊर्जेचा अपव्यय, लोकसंख्येची बेसुमार वाढ, खाद्य सामग्रीची टंचाई, उपासमार, बेरोजगार, इ. प्रश्नांची सोडवणूक विकसित तंत्रज्ञानाने शक्य आहे.

पर्यायी ऊर्जेचा शोध, समुद्रातील वनस्पतींचा खाद्य म्हणून उपयोग, किफायती शेतीतंत्र, इत्यादी अनेक बाबींवर संशोधन करून योग्य तंत्रज्ञान विकसित केले पाहिजे.

५.७ सरावासाठी स्वाध्याय

- (१) 'विज्ञान शाप की वरदान ?' या विषयावर निबंध लिहा.
(२) प्रा. हॉयेल यांनी म्हटले आहे की २०२५ सनाच्या आसपास लोकसंख्या 'अनंत' होईल. म्हणून आज जनतेला 'लोकसंख्या शिक्षणा'ची गरज आहे. या मोहिमेला उपयुक्त ठरतील अशी घोषवाक्ये तयार करा.
उदा. कुटुंब लहान, सुख महान

(३) खालील उताऱ्याचे मराठीत भाषांतर करा

The process of population education should enable the learners to extend their understanding of population-related issues, broaden perspective and develop appropriate skills in defining and analysing the issues. Population education is an integral part of the overall development efforts to improve national and individual quality of life.

The population education is not a propaganda. It is an educational approach intended to bring about an understanding of population issues, population situation and developmental processes.

- (४) तुमच्या घराजवळ हॉस्पिटल आहे. चौकातून आणि रस्त्यातून वाहने भोंगे वाजवतात, हौशी मंडळी रात्रदिवस लाऊडस्पीकरचा उपयोग करून गाणी वाजवतात. या बदल तक्रार करणारे पत्र महापालिकेच्या योग्य अधिकार्याला लिहा.
(५) तुमच्या गावात विज्ञानजत्रा आयोजित करावयाची आहे. तिची माहिती देणारे परिपत्रक तयार करा.

५.८ अधिक वाचनासाठी पुस्तके.

विज्ञान आणि जीवन संघर्ष	: जयंत नारळीकर
कथा ह्या लोकसंख्या शिक्षणाच्या	: संपा. महाराष्ट्र-राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण संस्था, पुणे
प्रेरणा चिपकोची, भटकती गढवालची	: जगदीश गोडबोले
'पारिजात' दिवाळी अंक १९८६ आणि १९८७	: संपा.पटवर्धन स्मिता

